

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

ARIELLA ANDRADE MARCHIORO

Geoprocessamento e contaminação de solo por ovos de *Toxocara* spp. em áreas  
de lazer e recreação

Maringá

2012

ARIELLA ANDRADE MARCHIORO

Geoprocessamento e contaminação de solo por ovos de *Toxocara* spp. em áreas de  
lazer e recreação

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde. Área de concentração: Doenças Infecciosas e Parasitárias

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Lúcia Falavigna-Guilherme

Maringá

2012

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

M316e Marchioro, Ariella Andrade  
Geoprocessamento e contaminação de solo por ovos de *Toxocara* spp. em áreas de lazer e recreação, Paraná, sul do Brasil / Ariella Andrade Machioro. -- Maringá, 2012.  
24 f. : il.

Orientador: Prof.a Dr.a Ana Lúcia Falavigna-Guilherme.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2012.

1. *Toxocara* spp. 2. Contaminação de áreas urbanas. 3. Areia e gramados. I. Falavigna-Guilherme, Ana Lúcia, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

CDD 22. ed. 614.4

masa-000776

# FOLHA DE APROVAÇÃO

ARIELLA ANDRADE MARCHIORO

Geoprocessamento e contaminação de solo por ovos de *Toxocara* spp. em áreas de  
lazer e recreação

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde pela Comissão Julgadora composta pelos membros.

## COMISSÃO JULGADORA

Prof<sup>a</sup>Dr<sup>a</sup> Silvana Marques de Araújo  
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Vamilton Alvares Santarém  
Universidade do Oeste Paulista

Aprovada em: \_\_\_\_ de março de 2012.

Local de defesa: Sala 01, Bloco 126, campus da Universidade Estadual de Maringá.

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ademir e Aclaice, que não pouparam esforços para que eu estivesse aqui hoje superando mais essa etapa na minha vida profissional, e pelo exemplo da força de trabalho que sempre demonstraram.

## AGRADECIMENTOS

À Deus e seus anjos, pela certeza de ser guiada e protegida nos momentos mais difíceis desta dissertação e da vida.

Prof.Dra Ana Lúcia Falavigna Guilherme, pelo seu exemplo de dedicação à pesquisa e docência, pela atenção e paciência dispensada na execução deste trabalho e por todo conhecimento fornecido para essa dissertação e para a vida.

Aos meus pais, que me deram, incondicionalmente, suporte emocional e atenção necessária nas etapas mais difíceis dessa dissertação e da vida.

À minha família que sempre me apoiou e incentivou desde a fase inicial deste trabalho.

À prof.Dra Silvana Marques de Araújo, pelo apoio durante a pesquisa e exemplo inspirador de profissional.

Cristiane Maria Colli, pela paciência de me ensinar procedimentos, pela amizade e ajuda durante todas as fases desse trabalho.

Rogério Tiyo, pela amizade e auxílio durante minha formação acadêmica e pelo incentivo a realização do mestrado.

À Erika Cristina Ferreira, pela amizade e grande apoio na realização da estatística deste trabalho.

Amigos de laboratório, pelo apoio técnico e momentos de descontração durante a realização dessa pesquisa.

Às minhas amigas Bárbara Melina Viol, Thaís Ranucci, Jaqueline Gasparotto, que tornaram meus dias difíceis mais tranquilos.

Toda equipe de funcionários que sempre colaboraram para a concretização e finalização deste estudo.

"Se pude enxergar mais longe foi porque estava  
sobre os ombros de gigantes"

(ISAAC NEWTON)

## Geoprocessamento e contaminação de solo por ovos de *Toxocara* spp. em áreas de lazer e recreação

### Resumo

O geoprocessamento permite analisar e estimar os riscos de aquisição para alguns agravos e observar a variação espacial. **Objetivo:** Utilizar geoprocessamento no estudo da variação espacial da contaminação por ovos de *Toxocara* spp. em áreas urbanas destinadas ao lazer e a recreação do noroeste do Paraná, Brasil e comparar a presença dessas estruturas em areias e gramados. **Materiais e Métodos:** Foram investigados 98% dos espaços públicos contendo areia e/ou gramado de praças e escolas, destinados ao lazer ou recreação, de zonas urbanas do Paraná. Cada amostra foi analisada por centrífugo-flutuação, com solução de Sulfato de Zinco, densidade 1.420, e sedimentação espontânea em água. Os mapas foram desenvolvidos com o auxílio do programa ESRI Arc Gis 9.2. **Resultados:** Do total dos espaços públicos, 77/98 (78,6%) apresentaram ovos. Não houve diferença significativa ( $p=0,9999$ ) na prevalência de ovos entre areia, 44/56 (78,6%), e gramado, 33/42 (78,6%), tanto no ambiente escolar ( $p=0,6898$ ) quanto nas praças ( $p=0,0616$ ). A contaminação prevaleceu na região periférica das zonas urbanas tanto para a areia 20/27 (74%) quanto para o gramado 18/21 (86%). Todavia, não houve diferença significativa na contaminação da areia e dos gramados das escolas e das praças quando comparada área central e periférica. Apesar de as escolas 62/66 (93,9%) terem apresentado maior quantidade de espaços cercados, não proporcionou menor frequência de contaminação ( $p=0,3327$ ). **Conclusão:** O geoprocessamento permitiu observar que esta zoonose está igualmente dispersa entre areias e gramados de escolas e de praças públicas, com discreto predomínio de contaminação nas regiões periféricas das zonas urbanas, sendo importante a presença de cães/gatos.

Key words: *Toxocara* spp. - Geoprocessamento - Gramado - Areia - Espaços públicos.



## GIS evaluation of spacial variation of *Toxocara* spp. soil contamination in public recreational areas

### Abstract

Geographic information system (GIS) or Health geography is a geographical identification of the spatial variation of contagion disease and zoonosis risk in certain conditions. **Objective:** This study aimed to evaluate the use of GIS as a tool to identified spatial variation of *Toxocara* spp. contamination in recreational urban areas at Northwest Paraná, Brazil, also to compare sand and grass structures content. **Methods and Materials:** Were investigated 98% of Parana recreational urban areas such as, schools, public parks and squares filled with sand and/or lawn. Samples were analyzed using zinc sulphate solution centrifuge-flotation, density 1.420, and water sedimentation. Maps were developed by ESRI Arc GIS 9.2. **Results:** Total 77/98 (78,6%) of public spaces shown *Toxocara* spp. eggs presence. No significant difference were observed ( $p=0,9999$ ) between eggs prevalence in sand 44/56 (78,6%), and lawn 33/42 (78,6%), at school ( $p=0,6898$ ) and squares ( $p=0,0616$ ). Egg contamination prevailed in periphery areas in the sand 20/27 (74%) and lawn 18/21 (86%). However, no significant difference were observed between sand and lawn contamination from schools and parks to central and peripheral areas. Although schools 62/66 (93,9%) presented a higher number of enclosed spaces, did not provide a lower frequency of pollution ( $p=0.3327$ ). **Conclusion:** GIS observed a scattered pattern of zoonosis among schools and public squares sand and lawns, with predominance of contamination in the peripheral areas with presence of dogs/cats.

Key words: *Toxocara* spp. - GIS - Lawn - Sand - Public Spaces.

Dissertação elaborada e formatada conforme as normas das publicações científicas: *Vector Borne and Zoonotic Diseases*. Disponível em:  
< <http://www.liebertpub.com/manuscript/vector-borne-and-zoonotic-diseases/67>>

## **Introdução**

A utilização de técnicas de geoprocessamento permite estimar a distribuição de inúmeras doenças (Richards et al. 1999, Barcellos e Ramalho 2002), como às relacionadas ao meio ambiente e às condições socioeconômicas da população (Aronoff 1990). Esta técnica é um instrumento valioso para a saúde preventiva e, por meio da variação espacial das zoonoses e dos agravos relacionados às condições ambientais, é possível planejar ações de prevenção e de vigilância em saúde (Medronho 1993). A utilização de mapas cartográficos em técnicas de geoprocessamento representa um instrumento eficaz para registrar, calcular, revelar, analisar e compreender as relações espaciais que existem entre os diferentes fenômenos, cujas localizações são geográficas. Além de que, possibilita a avaliação de situações de riscos específicos, recursos disponíveis em cada área, visualização de focos (Cuenin 1972). Em síntese, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são conjuntos de ferramentas utilizadas para informações espacialmente representadas (Aronoff, 1990).

A zoonose toxocaríase é de ampla distribuição geográfica, incluindo desde países desenvolvidos até os de precárias condições sanitárias, culturais e sociais (Despommier 2003). A infecção em humanos se dá pela ingestão acidental de ovos embrionados de *Toxocara canis* ou *Toxocara cati*, parasitos intestinais de cães e gatos (Beaver 1956). A prevalência geralmente é mais elevada em países tropicais e em desenvolvimento (Campos Júnior et al. 2003). Em região subtropical da Argentina, 67% das crianças foram soropositivas (Lopez et al. 2005), no nordeste do Brasil, 12,1% (Coelho et al. 2005), e entre 8,7% (Teixeira et al. 2006) a 54,8% (Figueiredo et al. 2005) na região sudeste. No Paraná, sul do Brasil, a soropositividade em crianças variou de 28,8% a 53,8% (Paludo et al. 2007, Colli et al. 2010, Mattia et al. 2011).

As áreas públicas de centros urbanos, como parques e jardins representam importantes fontes de contaminação por ovos de *Toxocara* spp. (Overgaauw 1997). As crianças são as mais

expostas devido ao maior contato com a areia e solo destinados à recreação e hábitos de geofagia (Lopez et al. 2005, Paludo et al. 2007, Manini et al. 2012). A contaminação parasitária de solos em áreas destinadas ao lazer tem sido pesquisada em diferentes partes do mundo (Habluetzel et al. 2003, Chorozy e Richardson 2005, Matsuo e Nakashio 2005, Tiyo et al. 2007). No Japão, a contaminação de parques públicos apresentou índice de 8% (Matsuo e Nakashio 2005), na República Tcheca, 20,4% (Dubná et al. 2007), no Brasil, áreas de lazer de praças e escolas tem apresentado resultados discrepantes (Chieffi e Muller 1976; Tiyo et al. 2007), como 17% no Rio de Janeiro (Ferreira et al. 1976) e acima de 44,4% em Londrina e região de Maringá, Estado do Paraná (Chieffi e Muller 1976, Tiyo et al. 2007, Colli et al. 2010, Mattia et al. 2011).

O trabalho epidemiológico e clínico/laboratorial com toxocaríase, previamente desenvolvido por nossa equipe na região noroeste do Paraná, Brasil, (Paludo et al. 2007, Tiyo et al. 2007, Colli et al. 2010, Marchioro et al. 2011, Mattia et al. 2011) é que motivou a realização desta pesquisa. Assim, o objetivo desta pesquisa foi utilizar geoprocessamento no estudo da variação espacial da contaminação por ovos de *Toxocara* spp. em áreas urbanas destinadas ao lazer e a recreação da região noroeste do Paraná, Brasil, e comparar a presença dessas estruturas em areias e gramados.

## **Materiais e Métodos**

*Área de estudo:* Praças e escolas destinadas ao lazer ou recreação de dez municípios da região noroeste do Paraná, Brasil (Figura 1), com densidades populacionais variando de 37,76 a 801, 79 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2011). A região investigada está localizada entre as longitudes 52° 35'42" e 52° 25'30" e latitudes 22° 40'30" e 23° 40'49". O clima é classificado como subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e invernos apenas com geadas ocasionais. A temperatura média anual é de 22,1° C e a precipitação é 1700 mm ano<sup>-1</sup> (Silveira, 2003).

*Amostragem e análise laboratorial:* Dos municípios investigados foi coletada areia e/ou gramado de áreas destinadas ao lazer ou recreação em todas as praças e escolas públicas, que continham esses espaços, exceto em Maringá, onde apenas as praças foram analisadas. A coleta foi realizada somente uma vez em cada local. Cinco amostras de 100 g de areia foram coletadas em cada espaço pesquisado, uma em cada extremidade e uma na parte central, retiradas a cinco centímetros de profundidade em relação à superfície do solo, totalizando 500 g. Dos gramados foram removidas áreas superficiais de 20 x 10 cm em cada um dos cinco pontos de coleta. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos de primeiro uso, identificadas e encaminhadas ao laboratório de Parasitologia Ambiental da Universidade Estadual de Maringá (UEM) sendo processadas no mesmo dia.

Para cada amostra de areia e de gramado foram utilizadas as técnicas de centrífugo-flutuação, com solução de Sulfato de Zinco, densidade 1.420 (Tiyo et al. 2007) e sedimentação espontânea em água (Rey 2001). Para a técnica de centrífugo-flutuação foram utilizados 35 g de areia do total de 100g da amostra coletada em cada ponto, diluída e homogeneizada em 150 mL de água destilada, filtrada em gaze e processada segundo Tiyo et al. 2007. As amostras individuais de gramado foram lavadas com 100 mL de água destilada, filtradas e, deste lavado, foram retirados 50 mL para a técnica de centrífugo-flutuação (Colli et al. 2010). Para a técnica de sedimentação em água, 35 g de areia de cada ponto foram diluídas em 150 mL de água destilada, bem como 50 mL do lavado de gramado processado anteriormente. Ambos foram filtrados em gaze e deixados sedimentar por seis a oito horas. De cada amostra, 2,0 mL do sedimento de areia, e um mL do sedimento de gramado foram analisados sob microscopia óptica. Os resultados foram expressos quantitativamente em número de ovos de *Toxocara* spp./g de areia e por m<sup>2</sup> de gramado.

*Variáveis estudadas:* Em cada local de coleta foram observadas, com o uso do GPS (*Global Positioning System*), a longitude, a latitude, a temperatura ambiente, se o local era cercado, se no momento da coleta os portões de acesso estavam fechados, e se havia a presença de cães e gatos.

*Elaboração do mapa temático:* Para cada município o mapa foi desenvolvido a partir da concentração de ovos de *Toxocara* spp. existente em cada praça e escola investigadas, utilizando o programa ESRI Arc Gis 9.2. Devido a diferença de tamanhos entre os municípios investigados, cada mapa foi elaborado com escala própria, e de acordo com esta foi plotado um raio, que delimita a região central e periférica de cada zona urbana municipal. Com esta delimitação foi inserida e analisada a distribuição da concentração de ovos (Figura 2).

*Análise Estatística:* Os dados foram compilados e analisados com o programa Statistica 8.0 e SAS 9.1. Para a análise da comparação da concentração de ovos entre os municípios foi utilizado o teste de proporção (Teste Z), tomando como referência os resultados de Astorga, pois possui densidade populacional semelhante à maioria dos municípios pesquisados (IBGE 2011), além de ter apresentado 100% de contaminação ambiental. Para comparar as temperaturas dos locais contaminados e não contaminados foi utilizado o teste T de *student*, com nível de significância de 5%.

## **Resultados**

Foram analisados 98 espaços destinados ao lazer e/ou recreação em áreas urbanas de dez municípios, incluindo 42 locais com gramados e 56 com areia. Foram investigadas 32 praças e 66 escolas. Dentre as praças, 11 locais possuíam gramado e 21 areia e, nas escolas, 31 locais com gramados e 35 com areia (Tabela 1).

Do total de espaços ambientais investigados 77/98 (78,6%) apresentaram ovos de *Toxocara* spp. Não houve diferença ( $p=0,9999$ ) quanto à prevalência de ovos entre as amostras de areia, 44/56

(78,6%), e de gramados, 33/42 (78,6%). Da mesma forma, comparando a contaminação entre areia e gramado no ambiente escolar e nas praças, não houve diferença na ocorrência de ovos de *Toxocara* spp. entre as amostras de areia 27/50 (54,0%) e de gramado 23/50 (46,0%) das escolas ( $p=0,6898$ ) bem como entre areia, 17/27 (63,0%), e gramados, 10/27 (37,0%), das praças ( $p=0,0616$ ).

Na maioria dos municípios a contaminação prevaleceu na região periférica tanto para a areia 20/27 (74%) quanto para o gramado 18/21 (86%). Todavia, quando comparada à contaminação da areia entre escolas localizadas na região periférica e região central, não houve diferença ( $p=0,3707$ ), bem como entre as praças da zona central e periférica ( $p=0,6361$ ). Da mesma forma, não houve diferença ( $p=0,1277$ ) na comparação entre as amostras de gramados de escolas localizadas em região central e periférica, e dos gramados da região central e periférica das praças ( $p=0,9999$ ). Entretanto, pela análise espacial dos mapas de cada município pôde-se observar maior prevalência da contaminação na periferia das zonas urbanas de Colorado, Mandaguaçu, Santa Fé e Paiçandu. Para as zonas urbanas de Astorga, Mandaguari, Marialva, Maringá e Nova Esperança, a região central foi a mais prevalente. O município de Sarandi apresentou distribuição igualmente dispersa entre periferia e zona central.

Os locais cercados estavam mais contaminados que os desprovidos de proteção ( $p=0,00001$ ). Sendo que os protegidos estavam localizados principalmente nas escolas (62/66), em comparação às praças (19/32),  $p=0,0001$ . Todavia, não houve diferença de contaminação quando comparadas as amostras de escolas (50/66) e de praças (27/32), ( $p=0,3327$ ), independente da cobertura do solo desses ambientes ser areia ou gramado.

A maior concentração de ovos/m<sup>2</sup> de *Toxocara* spp. foi observada em dois locais: um campo de futebol de Paiçandu com 400 ovos/m<sup>2</sup> e uma escola de Mandaguari com 260 ovos/m<sup>2</sup>. Ambos estão localizados em áreas centrais, possuem cercas de proteção e, no momento da coleta, não havia

presença de cães e gatos. Quanto aos locais com areia, a maior concentração de ovos de *Toxocara* spp. ocorreu em duas praças do município de Maringá. Uma localizada na região periférica, com cercas de proteção e sem a presença de animais no momento da coleta e, outra na área central, com presença de cães, sendo identificados 7,5 ovos/g e 7,3 ovos/g, respectivamente.

Durante a pesquisa foi observada a presença de 27 cães e nove gatos dentre os 98 locais estudados. Pela análise estatística houve associação da contaminação por ovos de *Toxocara* spp. nos espaços ambientais em que foi observada a presença de cães 20/27 (74,1%) ( $p=0,0008$ ) e de gatos 8/9 (88,9%) ( $p=0,0045$ ).

Entre os municípios investigados houve prevalência superior a 40% de contaminação por ovos de *Toxocara* spp., considerando areia e gramado. Em Maringá e Astorga todos os locais estavam contaminados, seguidos por Paiçandu (90%), Sarandi (78,6%), Marialva (77,7%), Nova Esperança (77,7%) e Mandaguaçu (77,7%), Santa Fé (71%), Mandaguari (58%) e Colorado (43%). Mandaguari e Colorado apresentaram de maneira significativa, menor frequência de contaminação que o município de Astorga,  $p = 0,0388$ ,  $p = 0,00087$ , respectivamente (Tabela 01).

A temperatura apresentou pouca variação, 22°C a 29°C, não influenciando na frequência de ovos de *Toxocara* spp., dentre os espaços ambientais investigados ( $p=0,12$ ).

## **Discussão**

O geoprocessamento evidenciou características peculiares da distribuição de ovos de *Toxocara* spp. no noroeste do Paraná, Brasil, mostrando ser ferramenta útil no estudo de contaminação de solo por formas infectantes de parasitos. Embora existam inúmeros trabalhos sobre pesquisa de ovos de *Toxocara* spp. em solos (Alderete et al. 2003, Carden et al. 2003, Capuano e Rocha 2005, Dubná et al. 2007; Tiyo et al. 2007; Azian et al. 2008; Zibaei et al. 2010), em levantamento realizado no PUBMED entre 2001 a 2012, não foram observados artigos



específicos de geoprocessamento ou análise espacial de dados para esta zoonose. É necessário ressaltar que o mapeamento de doenças ou fatores de risco tem sido visto como um elemento-chave em pesquisas epidemiológicas, pela importância da descrição dos acontecimentos de saúde de acordo com o indivíduo, tempo e lugar (Werneck 2008).

No presente trabalho, o geoprocessamento dos dados mostrou que na região avaliada, a distribuição de ovos de *Toxocara* spp. está dispersa entre os vários locais estudados, não sendo possível observar focos específicos. Também verificou que as amostras de areias e de gramados do noroeste do Paraná tem igualmente risco potencial para serem contaminadas por ovos de *Toxocara* spp. Chamamos a atenção para a importância da contaminação dos gramados que, de acordo com a literatura (Tiyo et al. 2007; Colli et al. 2010; Mattia et al. 2011), são pouco investigados. Cabe destacar que, com exceção das zonas urbanas de Maringá e Sarandi, os demais municípios são pequenos, voltados às atividades agropastoris, com poucas áreas de lazer e, portanto, as escolas e as praças públicas são locais muito frequentados pela população. Aliado a esta característica, estudos epidemiológicos realizados na mesma área demonstraram relevante soropositividade para esta zoonose em crianças atendidas pelo serviço público de saúde (Paludo et al. 2007, Colli et al. 2010, Mattia et al. 2011). Todavia, estas pesquisas não correlacionaram a soropositividade com as fontes de contaminação.

Pela análise espacial houve discreto predomínio da contaminação por ovos de *Toxocara* spp. em espaços localizados na zona periférica dos municípios, independente se areia ou gramado, concordando com os achados de Santarém et al. (2010). Os locais com a presença de animais, cães e gatos, estavam na maioria das vezes contaminados. Cassenote et al. (2011) também observaram associação entre espaços contaminados e presença de cães e Uga et al. (1996) observou que os gatos foram os principais responsáveis pela contaminação de caixas de areia de parques públicos por ovos de *Toxocara*. Neste estudo, a alta contaminação ambiental, apesar da baixa frequência de gatos e

presença de cerca em locais contaminados, pode ser explicada, pois, estes animais possuem o hábito de defecar durante a noite, em local tranquilo (Uga et al.1996) e na maioria das vezes, a cerca se encontrava aberta, além de serem baixas, facilitando o acesso dos felinos.

Os resultados deste trabalho revelaram que os ovos de *Toxocara* spp. estão igualmente presentes em amostras de areias e de gramados de escolas e de praças públicas no noroeste do Paraná, Brasil, com discreto predomínio de contaminação nas regiões periféricas das zonas urbanas. Os cães e os gatos são relevantes nesta distribuição, uma vez que são as principais fontes de contaminação do ambiente. É elevada a prevalência de ovos de *Toxocara* spp. tanto em espaços cercados quanto nos desprovidos de proteção. O uso do Geoprocessamento permite visualizar e comparar diferentes áreas em programas de controle voltados à saúde preventiva para a detecção de focos, distribuição e controle da toxocaríase.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alderete JMS, Jacob CMA, Pastorino AC, Elefant-Guita R, et al. Prevalence of *Toxocara* Infection in schoolchildren from the Butantã region, São Paulo, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 2003; 98: 593-597.
- Aronoff S. Geographic information systems: a management perspective. Ottawa: WDL Publications; 1990.
- Azian N, Sakhone L, Lokman Hakim S, Yusri MY, et al. Detection of helminth infections in dogs and soil contamination in rural and urban areas. South Asian J Trop Med Public Health 2008; 39: 205-212.
- Barcellos C, Ramalho W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. Rev IP – Informática Pública 2002; 4: 221-230.
- Beaver PC. Parasitological Reviews - Larva Migrans. Exp Parasit 1956; 5: 587-621.
- Campos Júnior D, Elefant GR, Silva EOM, Ganolfi L, et al. Frequência de soropositividade para antígenos de *Toxocara canis* em crianças de classes sociais diferentes. Rev Soc Bras Med Trop 2003; 36: 509-513.
- Capuano DM, Rocha G de M. Environmental contamination by *Toxocara* spp. eggs in Ribeirão Preto, São Paulo State, Brazil. Rev Inst Med Trop São Paulo 2005; 47: 223-226.

Carden SM, Meusemann RMF, Walker J, Stawell RJ, et al. *Toxocara canis*: egg presence in Melbourne parks and disease incidence in Victoria. Clin Exp Ophthalmol 2003; 31: 143 – 146.

Cassenote AJF, Neto JMP, Lima-Catelani ARA, Ferreira AW. Contaminação do solo por ovos de geo-helminthos com potencial zoonótico na municipalidade de Fernandópolis, Estado de São Paulo, entre 2007 e 2008. Rev Soc Bras Med Trop 2011; 44:371-374.

Coelho RAL, Carvalho JR, Perez LB, Araki EP, et al. Prevalence of Toxocariasis in Northeastern Brazil Based on Sorology Using Recombinant *Toxocara canis* Antigen. Am J Trop Med Hyg 2005; 72:103-107.

Chieffi PP, Mueller EE. Prevalência de parasitismo por *Toxocara canis* em cães e presença de ovos de *Toxocara sp.* no solo de localidade públicas da zona urbana do município de Londrina, estado de Paraná, Brasil. Rev Saúde Pública 1976; 10:367-372.

Chorozy ML, Richardson DJ. A survey of environmental contamination with ascarid ova, Wallingford, Connecticut. Vector Borne Zoonotic Dis 2005; 5: 33-39.

Colli CM, Rubinsky-Elefant G, Paludo ML, Falavigna DLM, et al. Serological, clinical and epidemiological evaluation of toxocariasis in urban areas of south Brazil. Rev Inst Med Trop São Paulo 2010; 52: 69-74.

Cuenin, R. Cartographie générale. Tome 1: Notions générales et principes d'élaboration. Paris: Eyrolles, 1972.

Despommier D. Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. Clin Microbiol Rev 2003; 16: 265-272.

Dubná S, Langrová I, Jankovská I, Vadlejch J, et al. Contamination of soil with *Toxocara* eggs in urban (Prague) and rural areas in the Czech Republic. Vet Parasitol 2007; 144: 81-86.

Ferreira LF, Oliveira EL, Camilo-Coura L. Sobre a presença de ovos de *Toxocara* em praças da cidade do Rio de Janeiro. Rev Soc Bras Med Trop 1976; 10: 51-54.

Figueiredo SDP, Taddei JAAC, Menezes JJC, Novo NF, et al. Estudo clínico-epidemiológico da toxocaríase em população infantil. J Ped 2005; 81:126-132.

Habluetzel A, Traldi G, Ruggeri S, Attili AR, et al. An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in the Marche regions of Italy. Vet Parasitol 2003; 113:243-252.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2011 [On-line]. Available: <http://www.ibge.gov.br/home/download/geociencias.shtm>. Acessado em 03/12/2011.

Lopez MLA, Martin G, Chamorro MDC, Alonso JM. Toxocariosis em Niños de una region subtropical. Medicina 2005; 65: 226-230.

Manini MP, Marchioro AA, Colli CM, Nishi L, et al. Association between contamination of public squares and seropositivity for *Toxocara* spp. in children. *Vet Parasitol* 2012; doi:10.1016/j.vetpar.2012.03.011

Marchioro AA, Colli CM, Mattia S, Paludo ML et al. Avaliação eosinofílica e soropositividade para anticorpos IgG anti-*Toxocara* em crianças atendidas pelo Sistema Único de Saúde. *Rev Paul de Pediatr* 2011; 29: 80-84.

Mattia S, Colli CM, Adami CM, Nishi L et al. Seroprevalence of *Toxocara* infection in children and environmental contamination of urban areas in Paraná State, Brazil. *J Helminthol* 2011; doi:10.1017/S0022149X11000666.

Matsuo J, Nakashio S. Prevalence of fecal contamination in sandpits in public parks in Sapporo City, Japan. *Vet Parasitol* 2005; 128:115–119.

Medronho RA. A geografia do dengue no município do Rio de Janeiro: uma análise por geoprocessamento. 1993; Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública – Ensp:Fiocruz.

Overgaauw PA. Aspects of *Toxocara* epidemiology: human toxocariasis. *Crit Rev Microbiol* 1997; 32:215-231.

Paludo LM, Falavigna DLM, Elefant GR, Gomes LG, et al. Frequency of *Toxocara* infection in children attended by the health public service of Maringá, South Brazil. Rev Inst Med Trop São Paulo 2007; 49:6-12.

Rey, L. Parasitologia. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

Richards TB, Rushton G, Brown CK, Fowler L. Geographic information and public health: mapping the future. Public Health Rep 1999; 114:359-73.

Santarém VA, Dias AP, Felix A, Rodenas RS et al. Contaminação por ovos de *Toxocara* spp. em praças públicas das regiões central e periurbana de mirante do Paranapanema, São Paulo, Brasil. Vet e Zootec 2010; 17: 47-53.

Silveira LM. Análise rítmica dos tipos de tempo no norte do Paraná aplicada ao clima local de Maringá – Paraná. Doctoral Thesis, Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas 2003; 300 pp.

Teixeira CR, Chieffi PP, Lescano SAZ, Silva EOM, et al. Frequency and risk factors for toxocariasis in children from a pediatric outpatient center in southeastern Brazil. Rev Inst Med Trop São Paulo 2006; 48: 251-255.

Tiyo R, Guedes TA, Falavigna DLM, Falavigna-Guilherme AL. Seasonal contamination of public squares and lawns by parasites with zoonotic potential in Southern Brazil. J Helminthol 2007; 81:1-6.

Uga S, Minami T, Nagata K. Defecation habits of cats and dogs and contamination by *Toxocara* eggs in public park sandpits. *Am J Trop Med Hyg* 1996; 54: 122–126.

Werneck GL. Georeferenced data in epidemiologic research. *Cien & Saúde Coletiva* 2008; 13:1753-1766.

Zibaei M, Abdollahpour F, Birjandi M, Firoozeh F. Soil contamination with *Toxocara* spp. eggs in the public parks from three areas of Khorram Abad, Iran. *Nepal Med Coll J* 2010; 12: 63-65.



Figura 1. Municípios investigados no noroeste do Paraná, Brasil

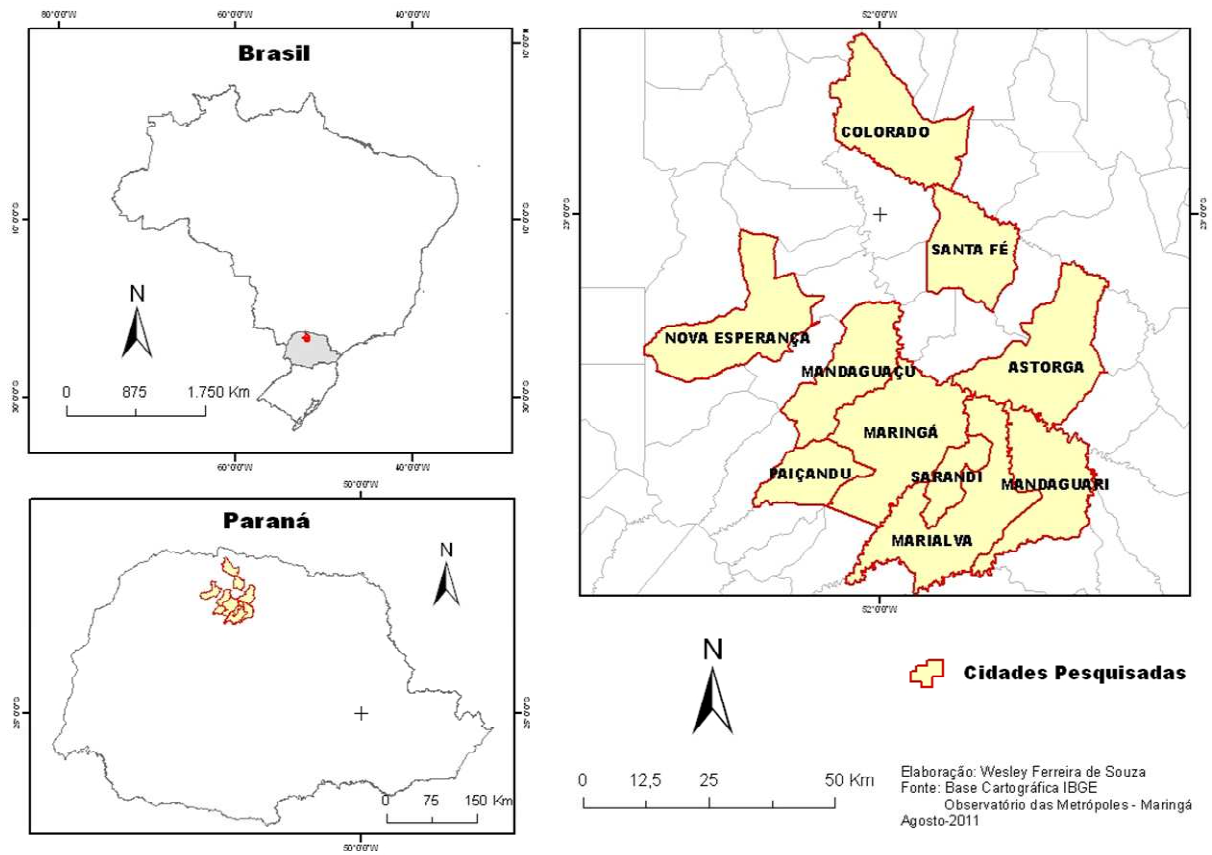


Figura 2. Mapa representativo do município de Maringá, Paraná, com a localização geográfica da contaminação por ovos de *Toxocara* dos espaços ambientais destinados ao lazer e à recreação em praças públicas.

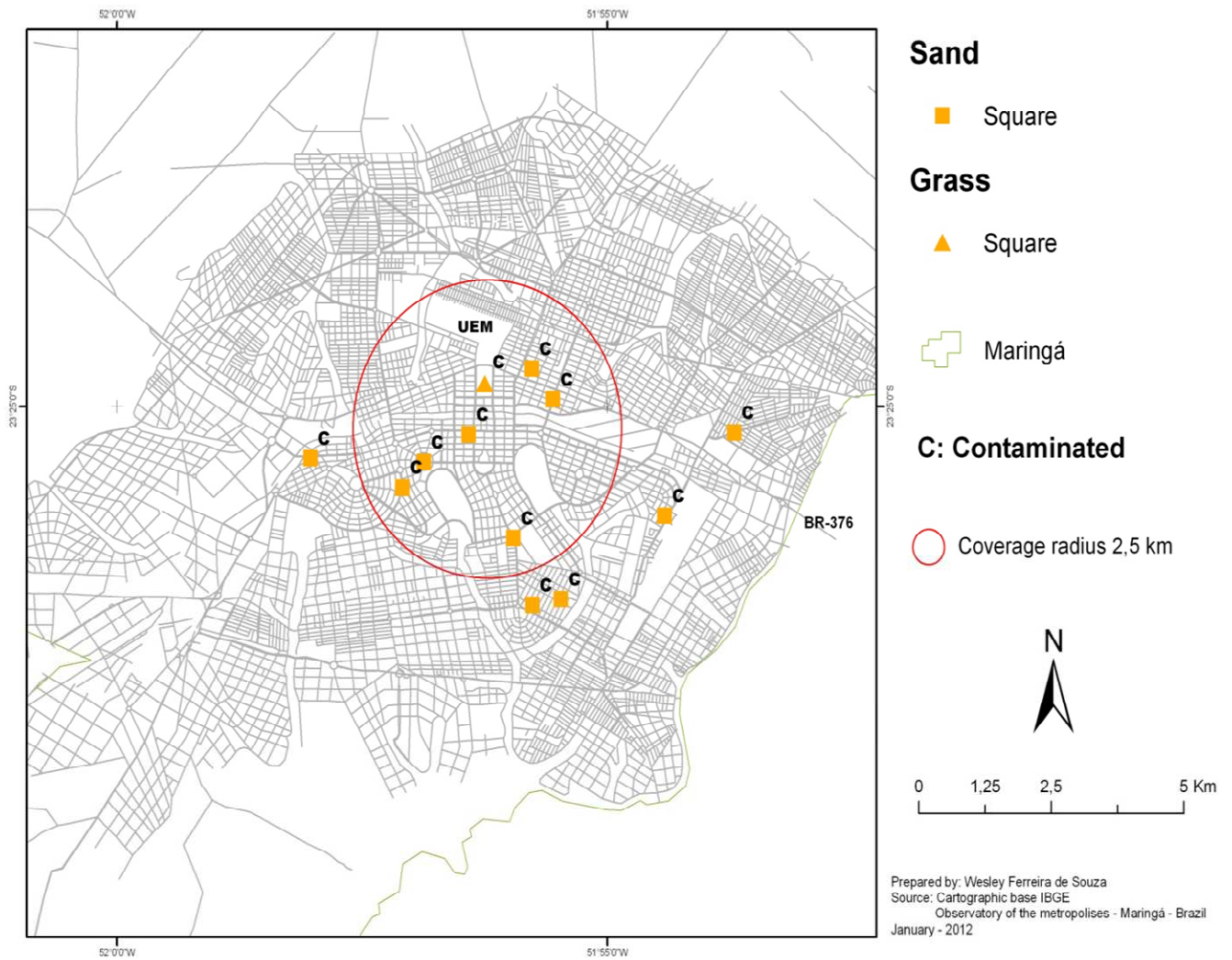


Tabela 1. Frequencia de ovos de *Toxocara* spp. em espaços ambientais com areia e gramado destinados ao lazer e recreação de zonas urbanas do noroeste do Paraná, sul do Brasil.

<i>Município</i>	<i>Praças</i>		<i>Escolas</i>		<i>Total de Contaminação</i>	<b>p-valor</b>
	Areia C/N	Gramado C/N	Areia C/N	Gramado C/N		
Astorga	11/11	1/1	0/0	0/0	12/12	Referência
Colorado	0/0	0/1	1/2	6/9	7/12	0,00087*
Mandaguaçu	3/4	2/2	3/5	3/3	11/14	0,1533
Mandaguari	1/1	0/0	5/5	1/3	7/9	0,0388*
Marialva	0/0	0/0	2/4	5/5	7/9	0,1533
Maringá	1/1	0/0	4/4	2/4	7/9	0,9999
Nova Esperança	0/1	2/2	2/3	1/1	5/7	0,1533
Paiçandu	0/1	0/0	3/5	0/1	3/7	0,3434
Santa Fé	1/2	3/3	4/4	1/1	9/10	0,1083
Sarandi	0/0	2/2	3/3	4/4	9/9	0,1516

C = Número de locais contaminados

N = Número total

\*= p significativo (> 0,05)